

**Мастепанов Алексей Михайлович,**

доктор экономических наук, академик РАН,  
Институт проблем нефти и газа РАН, Москва;  
Институт энергетической стратегии, Москва;  
Российский государственный университет нефти  
и газа им. И.М. Губкина, Москва.  
E-mail: amastepanov@mail.ru

**Alexey M. Mastepanov,**

DSc (Economics), Member of the Russian  
Academy of Natural Sciences,  
Oil and Gas Research Institute of Russian Academy of Sciences, Moscow;  
Institute of Energy Strategy, Moscow;  
Russian State Gubkin University of Oil and Gas, Moscow.  
E-mail: amastepanov@mail.ru

## ОСНОВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ И ФАКТОРЫ РАЗВИТИЯ МИРОВОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В 2010-е ГОДЫ<sup>1</sup>

### THE MAIN TRENDS AND FACTORS IN THE DEVELOPMENT OF WORLD ENERGY IN THE 2010S

**Аннотация:** В статье рассмотрены особенности развития мировой энергетики во втором десятилетии XXI века с особым упором на 2017–2018 гг., а также основные события, тенденции и факторы энергетических трансформаций в этом периоде. Проведен анализ новой энергетической картины мира и важнейших процессов и факторов, формирующих внешнюю среду функционирования энергетики. Особо отмечена противоречивость целого ряда тенденций, что, по мнению автора, свидетельствует о росте степени неопределенности развития как мировой экономики в целом, так и мировой энергетики. Свой вклад в этот рост вносят и глобализация, и геополитика, и взрывное развитие науки и технологий. Ситуация усугубляется складывающимся профицитом энергоресурсов. Подробно рассмотрены новые движущие силы наблюдающихся и предстоящих трансформаций, в частности необходимость реагирования на вызовы, с которыми сталкивается человечество в связи с изменениями климата, и прогнозируемые изменения в энергобалансе, вызванные последствиями 4-й промышленной революции. Исследованы важнейшие направления и инструменты реализации климат-ориентированной энергетической политики, в том числе растущая роль электроэнергетики и основные изменения в структуре ее генерации, вызовы и возможности, связанные с 4-й промышленной революцией, а также тенденции и трансформации основных глобальных энергетических рынков.

**Ключевые слова:** мировая энергетика, энергетические трансформации, геополитика, глобальные изменения климата, электроэнергетика, нефтяные и газовые рынки, цены на нефть.

**Abstract:** The article describes the features of the development of world energy in the second decade of the XXI century with special emphasis on 2017–2018's, as well as the main events, trends and factors of energy transformations in this period. The analysis of the new energy picture of the world and the most important processes and factors forming the external environment of energy functioning is carried out. The author emphasizes the inconsistency of a number of trends, which, according to the author, indicates an increase in the degree of uncertainty in the development of both

<sup>1</sup> Работа выполнена в рамках темы госзадания «Фундаментальный базис инновационных технологий нефтяной и газовой промышленности» (0139-2015-0021).

the world economy as a whole and the world energy. In his treasure in this growth are making and globalization, and geopolitics, and the explosive development of science and technology. The situation is aggravated by the emerging surplus of energy resources. The new driving forces of the observed and upcoming transformations, in particular the need to respond to the challenges faced by humanity in connection with climate change, and the projected changes in the energy balance caused by the consequences of the 4th industrial revolution are considered in detail. The most important directions and instruments of implementation of climate-oriented energy policy, including the growing role of the electric power industry and the main changes in the structure of its generation, challenges and opportunities associated with the 4th industrial revolution, as well as trends and transformations of the main global energy markets are studied.

**Key words:** world energy, energy transformation, geopolitics, global climate change, electricity, oil and gas markets, oil prices.

### Введение

Энергетика, под которой здесь и ниже подразумеваются виды деятельности, связанные с производством, транспортировкой, преобразованием и распределением энергии и энергоресурсов и энергопотреблением, является важнейшей составной частью мировой экономики, развитие которой обусловлено всей совокупностью природно-климатических, социально-экономических, политических и геополитических условий. Соответственно, мировая энергетика, как важнейшая часть глобальной экономики, развивается под воздействием различных факторов, большинство из которых взаимозависимы и взаимообусловлены. Особая роль в этом процессе принадлежит базовым, фундаментальным факторам, имеющим долгосрочное влияние<sup>1</sup>. Именно с этим связаны и основные факторы неопределенности в развитии производства и потребления энергетических ресурсов. Эти факторы, в сочетании с усилением влияния политических и геополитических факторов, в последнее время выходят на первый план, оттесняя такие фундаментальные факторы развития энергетики, как спрос-предложение, ценовой, технико-технологический, ресурсная обеспеченность и др.

### Новая энергетическая картина мира и ее дальнейшие трансформации

В эпоху бурного развития глобальных сетей и потоков и глобализации в целом, в условиях научно-технического и технологического прогресса, особенно информационных технологий, на развитие мировой энергетики все большее и большее влияние начинают оказывать процессы и явления, лежащие далеко за ее пределами (рис. 1).

Формируя внешнюю среду функционирования энергетики, подобные процессы также оказывают существенное влияние на ее ко-

<sup>1</sup> Подробнее об этих факторах см., напр., [15: глава 4].

личественное, структурное и территориальное развитие. Внешняя среда в совокупности с научно-техническим прогрессом обуславливает и те энергетические трансформации, которые происходят или намечаются в мире.



Источник: [5].

Рис. 1. Процессы и явления, формирующие внешнюю среду развития мировой энергетики

Одновременно происходит и осознание огромной взаимозависимости как внутри триады «экономика – энергетика – экология», так и зависимости самой этой триады от развития всех других составляющих общественного производства, мировых социально-политических процессов и любых других сфер деятельности человека.

Отметим также, что за последнее десятилетие в мире сложилась принципиально новая энергетическая картина. Факторы, ее определяющие, показаны на рис. 2.

В геополитическом плане указанные изменения энергетической картины мира приводят к усложнению отношений между ее основными акторами – США, Китаем, Евросоюзом, Саудовской Аравией, Россией и др. Таким образом, формируются новая архитектура мировой экономики и новая карта мирового энергетического пространства.

В этих условиях потребность стран индустриально развитого мира в поставках энергоресурсов из традиционно энергоизбыточных

регионов Ближнего Востока, Северной Африки, Центральной Азии и России будет объективно снижаться. С другой стороны, эти регионы исторически развивались именно за счет сырьевого экспорта и отсутствие спроса на эти ресурсы усиливает не только экономические противоречия между регионами, но и обостряет межцивилизационные отношения.

### Факторы, определяющие принципиально новую энергетическую картину:

- ★ превращение США из лидера потребления углеводородов в их крупнейшего производителя и, в перспективе, значимого экспортёра;
- ★ становление Китая крупнейшим потребителем нефти;
- ★ коренные изменения в энергетической сфере за счёт внедрения новых технологических решений, радикального технологического совершенствования на всех направлениях:
  - ▶ новые технологии разведки и добычи нефти и газа. Отсюда и сланцевая революция в США, и масштабная разработка нефтеносных песчаников Канады;
  - ▶ снижение затрат на производство возобновляемых источников энергии и забота об охране окружающей среды. В итоге снижается потребность в ископаемом топливе;
  - ▶ рост производства СПГ и объёмов его транспортировки. Рынок природного газа становится мобильным и межрегиональным;
  - ▶ совершенствование технологий энергосбережения, которое опровергает прогнозы постоянного роста потребления энергии и др.

Источник: [8].

Рис. 2. Новая энергетическая картина мира

Естественно, что в полной мере все эти изменения затронули и Россию, претендующую на роль и статус великой энергетической державы (энергетической сверхдержавы). Исторические и экономические особенности развития нашей страны, незаконченность экономических реформ и уже ставшая традиционной для страны экспортно-сырьевая модель экономики при неразвитости современных политических и гражданских институтов делают зависимость российской энергетики от геополитики особенно болезненной.

Многочисленные исследования российских и зарубежных специалистов все больше и больше подтверждают наши предположения (а затем – и наши выводы), сделанные еще в начале этого десятилетия

тия, о том, что в настоящее время мир стоит на пороге глобальных энергетических изменений, что в развитии мировой энергетики начинаются, разворачиваются и уже происходят серьезные качественные сдвиги [2; 3; 10–12].

Чего стоит одно только название совместного исследования, опубликованного в 2016 г. российско-американским авторским коллективом, представляющим ИМЭМО РАН и Группу стратегического прогнозирования Центра международной безопасности имени Брента Скоукрофта Атлантического совета: «Глобальная система на переломе: пути к новой нормальности» [1]. В нем прямо сказано: «Мир сегодня находится в крайне опасной точке – точке перелома». Близка к такой оценке и оценка авторов доклада «Отстраненность вместо конфронтации: постевропейская Россия в поисках самодостаточности»: «Меняется вся парадигма мирового устройства, оно пребывает в крайне неустойчивом состоянии...» [13, с. 15]. И даже среди более осторожных политиков и экспертов прочно закрепилось мнение о переходном состоянии современной системы международных отношений.

Соответственно, будущее глобальной энергетики, как и будущее всей мировой экономики, в значительной мере будет определяться целым рядом тенденций, важнейшие из которых показаны на рис. 3. Одновременно нарастает глобализация, в том числе и энергетических рынков и ресурсов, и сохраняются глобальные факторы, генерирующие нестабильность (рис. 3).

Кроме того, события последних лет очередной раз показали, что в условиях глобализации и бурного развития новых технологий не утратили своего влияния на развитие энергетики и геополитические факторы. Более того, в какой-то мере они даже стали определяющими. Под их воздействием формируется новая архитектура мировой экономики и международных отношений, начинается возврат к политике баланса сил и силового давления. В этих условиях энергетике будет все труднее и труднее выполнять свою основную задачу – бесперебойно, надежно и эффективно обеспечивать потребителей топливом и энергией.

Энергетическая картина мира не является застывшей. Она все время меняется и во времени, и в пространстве. Появляются и набирают силу новые тенденции, факторы и движущие силы наблюдающихся и предстоящих трансформаций. В последние годы в число основных из них вошли необходимость реагирования на вызовы, с которыми сталкивается человечество в связи с изменениями климата, и прогнозируемые изменения в энергобалансе, вызванные последствиями 4-й промышленной революции.



Источник: [8; 12].

Рис. 3. Мир на пороге глобальных энергетических изменений

Признавая, что в настоящее время 2/3 всех выбросов углекислого газа образуется от использования углеводородного топлива, эксперты разных стран пришли к выводу, что для достижения целей, установленных Парижским климатическим соглашением, национальным экономикам необходимо разрабатывать технологии по сокращению выбросов углерода либо находить новые источники энергии. В этом и заключается основная суть современных трансформаций в энергетической сфере.

При осознании проблем изменения климата национальные экономики столкнулись с задачей кардинального изменения парадигмы своих энергетических стратегий. В новых условиях неизбежным становится процесс совершенствования мирового энергетического баланса – так называемого «энергетического микса», усиливается кооперация между государствами и регионами. В результате таких трансформаций страны ставят перед собой не одну, как это было еще совсем недавно, а две основные энергетические цели. Если до конца XX века ключевой целью энергетической политики любой страны

была энергетическая безопасность, которая предусматривала полноценные поставки нефти и обеспечение их сетями доставки, то в XXI веке, в условиях изменений климата, к ней добавилась вторая, направленная на сдерживание выбросов углерода [9; 24] (рис. 4).



Источник: [5; 9].

Рис. 4. Основные движущие силы энергетических трансформаций

Решение обеих этих задач, вытекающих из действия отмеченных двух основных движущих сил энергетических трансформаций, в первую очередь обеспечивают модернизация и качественное развитие электроэнергетики. В этой отрасли, по мнению специалистов МЭА, изложенному в последнем обзоре Агентства WEO-2018 [32], сегодня происходят самые драматические преобразования со времени ее рождения более века назад. Основные направления этих трансформаций – дальнейшее развитие и совершенствование возобновляемой и распределенной (децентрализованной) генерации и накопителей энергии вкуче с беспроводной технологией передачи энергии на дальние расстояния; электрификация автотранспорта и теплоснабжения; повышение адаптивности и создание гибких энергосистем, а также цифровых систем электроснабжения и др.

Соответственно, электроэнергетика уже привлекает больше инвестиций, чем нефтяная и газовая отрасли вместе взятые. И это – главное изменение в мировой энергетике, в которой традиционно доминировали расходы на добычу нефти и газа.

Как отмечается в WEO-2018, потенциал для дальнейшей электрификации огромен: 65% конечного энергопотребления технически может быть обеспечено электроэнергией, в то время как сейчас это всего 19%. Однако скорость дальнейшей электрификации, по мнению специалистов МЭА, зависит не только от преодоления экономических барьеров, но и от социальных и поведенческих факторов [32]. Кроме того, будущий рост спроса на электроэнергию подвержен различным неопределенностям, таким как последствия все большей цифровизации мира и 4-й промышленной революции в целом; темпы достижения доступа всего населения к электроэнергии; количество и эффективность приборов, приобретаемых с ростом доходов, и др. [24; 32].

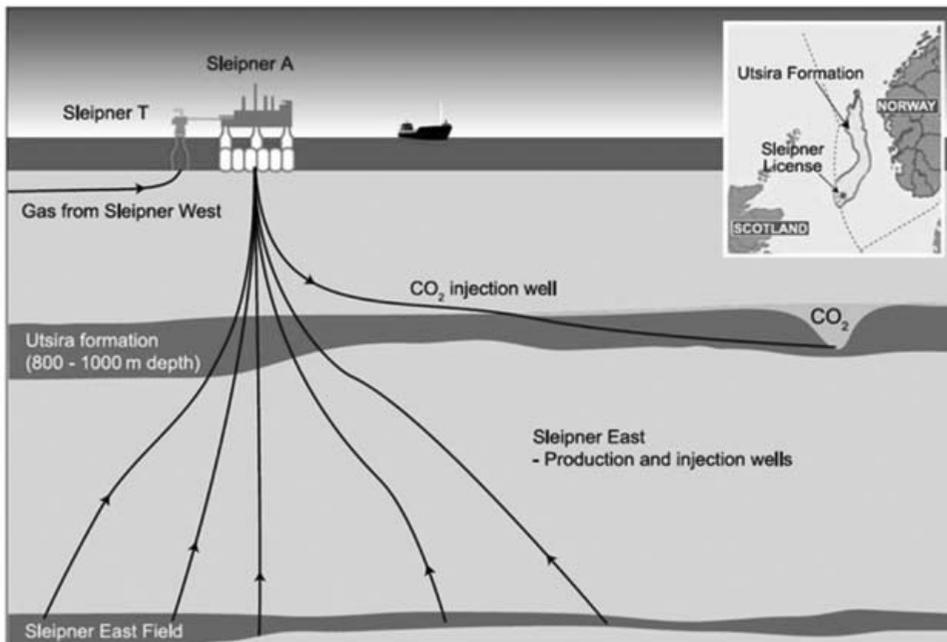
Одновременно наблюдается и изменение отношения к атомной электрогенерации. Как отмечается во многих зарубежных исследованиях, заключение Парижского соглашения привело к тому, что многими специалистами атомная энергетика вновь стала восприниматься как наиболее привлекательная альтернатива, поскольку атомная электрогенерация, если обеспечивается безопасная эксплуатация АЭС, позволяет вырабатывать дешевую электроэнергию с низкими выбросами углерода. Но у атомной энергетике есть и другое лицо. Высокие утилизационные расходы и падение доверия к возможности безопасного использования формируют у людей сознание того, что атомная энергетика – это недешевая и опасная электроэнергия. Аварии на АЭС «Три-Майл-Айленд» в США и на Чернобыльской АЭС давно нанесли огромный удар по имиджу этого привлекательного источника энергии. После же аварии на АЭС «Фукусима-1» отношение к атомной энергии как к источнику низкоуглеродной энергии претерпевает новые изменения [24]. Поэтому однозначной оценки роли этого источника энергии в мире нет. В развитых экономиках наблюдается сокращение действующих реакторов АЭС, а в развивающихся, особенно в Китае и в Индии, – бурное строительство новых станций. В целом же еще раз подчеркнем, что нынешний этап развития атомной энергетике характеризуется значительной неопределенностью.

К числу важнейших инструментов в реализации климат-ориентированной энергетической политики, которые рассматриваются в мировых энергетических прогнозах, относится и так называемая «Carbon, capture utilisation and storage technology – CCUS», то есть на-

бор технологий, обеспечивающих улавливание, утилизацию и хранение/захоронение двуокиси углерода. Как считают специалисты, набор этих технологий обеспечивает улавливание  $\text{CO}_2$  в результате сжигания топлива, транспортировку ее судами и по трубопроводам и либо использование  $\text{CO}_2$  в качестве сырья для создания ценных продуктов или услуг, либо постоянное хранение ее глубоко под землей в геологических формациях.

Улавливание, использование и хранение двуокиси углерода является одним из немногих технологических решений, которые могут значительно сократить выбросы от угольной и газовой энергетики и обеспечить значительное сокращение выбросов, не только в самой энергетике, но и в основных энергоемких отраслях экономики, таких как черная металлургия, цементная и химическая промышленность и др.

В настоящее время в мире уже реализовано несколько десятков проектов с использованием таких технологий. Один из них показан на рис. 5. Это проект Sleipner CCS в Норвегии, в акватории Северного моря, который демонстрирует безопасное и надежное хранение  $\text{CO}_2$  уже более 20 лет. В настоящее время в мире реали-



Источник: [25] со ссылкой на [29].

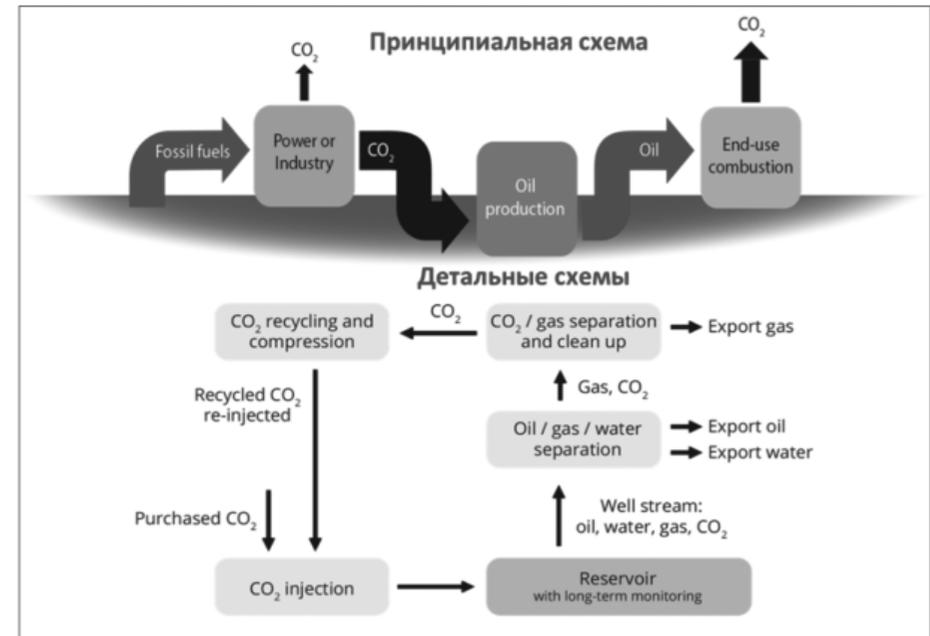
Рис. 5. Схема подземного хранилища двуокиси углерода в выработанном месторождении Слейпнер, Северное море

зовано четыре подобных проекта по крупномасштабному хранению двуокиси углерода в геологических формациях и один такой проект находится в стадии строительства.

Для России развитие подобных технологий в мире интересно тем, что их реализация, осуществляемая под флагом декарбонизации энергетики, фактически если и не снимает с повестки дня требований по снижению использования углеводородного топлива, то значительно их смягчает.

Другим важным направлением является сочетание технологий CCUS с технологиями газификации угля, поскольку при газификации выбросы  $\text{CO}_2$  больше, чем на традиционной угольной электростанции, а также с технологиями закачки  $\text{CO}_2$  для повышения нефтеотдачи пластов ( $\text{CO}_2$  – Enhanced Oil Recovery, или  $\text{CO}_2$  – EOR) (рис. 6).

Закачка углекислого газа является одним из наиболее известных методов увеличения нефтеотдачи. Преобразование существующей практики для совместной оптимизации захоронения  $\text{CO}_2$  и добычи нефти может не только обеспечить экономически эффективное сокращение выбросов, но и помочь создать крупномасштабную инфра-



Источник: по материалам МЭА [28].

Рис. 6. Схемы  $\text{CO}_2$ -процессов повышения нефтеотдачи пласта

структуру для улавливания, утилизации и хранения/захоронения двуокиси углерода при одновременной добыче нефти.

Отдельно хотелось бы остановиться на вызовах и возможностях, связанных с 4-й промышленной революцией. На рис. 7 показаны ее основные отличия от трех предыдущих промышленных революций, а также базовые энергоносители, присущие каждой из них. В частности, специалисты одного из новых «мозговых центров» Республики Корея – Института будущего согласия (Future Consensus Institute) – считают, что 4-я промышленная революция является логическим продолжением 3-й промреволюции, вызванной развитием информационных технологий<sup>1</sup>.

 <b>Промышленные революции</b>				
	1-я	2-я	3-я	4-я
<b>Ведущие технологии</b>	Паровой двигатель	Электричество	Информатизация Автоматизация	Искусственный интеллект Интернет вещей Большие данные
<b>Источник энергии</b>	Уголь	Нефть Природный газ Атомная энергия	НВИЭ	Традиционные источники энергии Новые источники
<b>Особенности</b>	Механизация	Разделение труда и массовое производство/потребление	Автоматизация и персонализация	Конвергенция и рационализация
<b>Ключевые отрасли</b>	Угольная Текстильная	Электроэнергетика, сталелитейное производство, машиностроение, химическая отрасль	ИКТ	Новые отрасли энергетики Робототехника

Compiled from presentation materials from «Energy Policy in the Fourth Industrial Revolution Era», Korea Institute for Industrial Economics & Trade (February 6, 2017)

Источник: [24].

Рис. 7. Четыре промышленные революции и виды энергоисточников

Однако изменения, происходящие на этом этапе, будут качественно отличаться ее от прежних революций (рис. 8). В эпоху 4-й промышленной революции, которая отличается «гиперсвязанностью»

<sup>1</sup> Как отмечено в материалах, подготовленных ЕСИЧЖЭ к Международному форуму 2017 г., под 4-й промышленной революцией, как правило, подразумевают процесс перехода промышленности на новый этап, который характеризуется максимизацией процессов автоматизации и связности благодаря конвергенции информационно-коммуникационных технологий с такими отраслями, как новые материалы, биотехнологии, искусственный интеллект, робототехника, интернет вещей, большие данные (Big Data) и другими сферами высоких технологий [6].

(Hyper-Connected) и «гиперинтеллектуальностью» (Hyper-Intelligent), наша жизнь превращается в пространство, где «все вещи между собой связаны, а общество станет более интеллектуальным». Эти процессы приведут к изменениям в обществе, которые будут происходить в геометрической прогрессии [5, 6].



Источник: [5] по данным [24].

Рис. 8. Энергетические трансформации, вызванные 4-й промышленной революцией

Интересны и выводы специалистов Института будущего согласия о том, что для понимания сущности 4-й промышленной революции важно понимание связи между самим процессом промышленной революции и основами энергетики, что 4-я промышленная революция может стать серьезным вызовом для энергетической безопасности, поскольку процесс инноваций и развитие технологий, отвечающих ее требованиям, сопровождаются высоким потреблением энергии [6; 24]. Разделяя эти опасения, автор данной статьи, тем не менее, исходит из того, что будущая структура мирового энергетического баланса будет зависеть от особенностей будущей экономики, сочетания в ней элементов неиндустриального, индустриального и постиндустриального развития. Именно структура будущей экономики определит адекватные себе источники энергии.

И, конечно же, нельзя не согласиться с таким выводом специалистов Института будущего согласия, что все вышеназванные задачи не могут быть решены силами одного государства или правительства. Поиск новых источников энергии является не просто необходимостью сегодняшнего дня. Он ведет к изменению парадигмы в сфере энергетической безопасности, стимулированию развития новых отраслей промышленности, а также закладывает основы для формирования новой системы электрогенерации и ее потребления. При этом все эти процессы возможны только при условии развития международного сотрудничества, в рамках которого следует особое внимание уделить процессу энергетической интеграции и созданию связности систем на региональном уровне [6; 24].

### **Основные тенденции развития мировой энергетики в 2017–2018 гг.**

Выше уже было отмечено, что энергетическая картина мира находится в процессе непрерывного развития. Не стали исключением в этом плане и последние годы, в которые, с одной стороны, подтвердились ранее сформировавшиеся тенденции, а с другой – выявились (или оформились в последние годы) определенные особенности этих тенденций и процессов. Кратко рассмотрим важнейшие из них<sup>1</sup>:

- продолжающийся рост потребления первичной энергии в мире (в 2017 г. – на 252,7 млн т н.э., или 2,2% по сравнению с 1,2% в 2016 г., до 13511,2 млн т н.э.), который был самым высоким с 2013 г. (выше среднего показателя в 1,7% за последние десять лет). Этот рост во многом был обусловлен странами ОЭСР, в частности ЕС, которые в предыдущие годы демонстрировали снижение энергопотребления (в среднем за 2006–2016 гг., соответственно, на 0,2% и 1,0% ежегодно). В значительной части изменение этого тренда было связано с ускорением экономического роста, хотя свой вклад в него внесло и замедление темпов снижения энергоемкости производства. Тем не менее, основная часть (почти 80%) глобального прироста потребления энергии приходится на развивающиеся страны;

- дальнейшие изменения структуры мирового энергопотребления в сторону малоуглеродных и безуглеродных источников энергии. В 2017 г. наибольший прирост потребления энергии пришелся на природный газ (на 96 млрд куб. м, или на 82,8 млн т н.э., что составляет почти 33% суммарного прироста потребления топлива

<sup>1</sup> Здесь и ниже, если не оговорено особо, – по материалам анализа статистической информации компании BP [7; 22; 23].

и энергии), за которым следовали возобновляемые источники энергии (74,7 млн т н.э., или почти 30%). На прирост спроса на нефть, продолжающую занимать первое место в структуре глобального энергопотребления, в 2017 г. пришлось всего 64,6 млн т н.э. В 2017 г. впервые с 2013 г. выросло потребление угля («шаг назад», по выражению главного экономиста Группы ВР Спенсера Дейла), в основном за счет Индии. Потребление угля вновь, после трех лет последовательного снижения, выросло и в Китае;

- сохранение Китаем (17-й год подряд) роли крупнейшего растущего рынка энергии. В Китае за год энергопотребление выросло на 3,1%. Этот резкий рост был обусловлен восстановлением производства в таких наиболее энергоемких отраслях, как черная и цветная металлургия. Однако, несмотря на это, рост спроса на энергию в Китае в 2017 г. все еще был значительно меньшим, чем в среднем за последние 10 лет, а темпы снижения энергоемкости были более чем в два раза выше среднемировых («Два шага вперед, один шаг назад»);

- продолжающийся быстрый рост в мире солнечной электрогенерации, которая в 2017 г. увеличилась более чем на треть. Значительная часть этого роста по-прежнему опирается на политическую поддержку. Но этому росту способствовало продолжающееся снижение затрат на производство солнечной энергии, снижение, которое обеспечило аукционные ставки менее 5 центов/кВт.ч, что было немыслимо для большинства проектов еще несколько лет назад;

- относительное сохранение структуры мировой электрогенерации. Несмотря на бурное развитие в последнее десятилетие производства электроэнергии на базе ВИЭ, их доля в суммарной мировой электрогенерации за прошедшие 20 лет практически не изменилась. По оценке главного экономиста Группы ВР Спенсера Дейла, это свидетельствует, прежде всего, о высокой инерционности электроэнергетики, что необходимо учитывать и при разработке прогнозов ее развития;

- новое увеличение энергетически обусловленной эмиссии углекислого газа (CO<sub>2</sub>). В 2017 г. выбросы углерода увеличились на 1,6% после незначительного или нулевого роста в течение последних трех лет (в 2014–2016 гг.)<sup>1</sup> – «шаг назад».

Продолжилась **трансформация** и основных **глобальных энергетических рынков – нефтяного и газового**<sup>2</sup> – при сохранении

<sup>1</sup> По данным независимой информационно-консалтинговой компании Enerdata – на 2% после «трех лет стагнации» [26].

<sup>2</sup> Газовый рынок по-настоящему глобальным еще не стал, хотя и развивается быстрыми темпами именно в этом направлении.

**большинства ранее сформировавшихся тенденций их развития. Вкратце эти тенденции и трансформации в 2017 г. выглядели так [7].**

В части развития *нефтяных рынков*:

- спрос на нефть в 2017 г. по-прежнему определялся импортерами нефти, получившими выгоду от падения цен на нее в предшествующие годы. Заметный рост спроса по сравнению со средним снижением за предыдущие 10 лет показали как страны Европы (на 0,3 млн барр./сут.), так и США (на 0,2 млн барр./сут.). Рост в Китае (на 0,5 млн барр./сут.) был ближе к его 10-летнему среднему показателю;

- со стороны предложения определяющим в 2017 г. стало взаимодействие между сокращением добычи странами ОПЕК и приростом добычи сланцевой нефти и других жидких углеводородов в США. Кроме того, резко (сверх целевых установок Соглашения ОПЕК+) снизилась добыча нефти в Венесуэле, пораженной экономическим и политическим кризисом. Однако в целом в 2017 г. добыча сырой нефти оставалась практически стабильной (0,1%);

- сокращение добычи сыграло важную роль в увеличении темпов снижения запасов нефти до относительно нормального уровня. С учетом сокращения, ежедневное потребление превышало производство в течение большей части 2017 г. В результате коммерческие запасы ОЭСР в 2017 г. упали примерно на 150 млн барр. и в марте 2018 г. в целом соответствовали пятилетнему скользящему среднему показателю, первоначально выделенному Венской группой;

- цены на нефть снижались в первой половине 2017 г., но по мере сокращения производства начали вновь расти, достигнув максимума в 66 долл./барр. за нефть марки Brent к концу года. В целом по году эта цена составила в среднем 54 долл./барр. по сравнению с 44 долл./барр. в 2016 г. Это был первый ежегодный прирост с 2012 г.<sup>1</sup>

В части развития *газовых рынков*:

- 2017 г. стал рекордным в части потребления природного газа. В целом оно выросло на 3,0%, или на 96 млрд куб. м (самыми высокими темпами со времени финансового кризиса 2007–2008 гг.). Основной рост обеспечили страны Азии во главе с Китаем, в котором он составил 15,1%, или 31 млрд куб. м. Значительный рост потребления отмечен также на Ближнем Востоке (на 28 млрд куб. м, в том числе в Иране 13 млрд куб. м) и в Европе;

<sup>1</sup> Подробнее о развитии глобального рынка нефти в 2017 г. см., напр., [4; 30].

- рост потребления более чем соответствовал росту производства, особенно в России (на 8,2% или 46 млрд куб. м), Иране (на 10,5%, или 21 млрд куб. м), Австралии (на 18%, или 17 млрд куб. м) и Китае (на 8,5%, или 11 млрд куб. м). В целом производство газа в мире выросло на 4%, или на 131 млрд куб. м;

- продолжился рост торговли, производства и потребления сжиженного природного газа (СПГ), который в 2017 г. составил более 10%. Это самый сильный рост с 2010 г., чему способствовал запуск новых мощностей по производству СПГ в Австралии и США. Возросшая потребность Китая в СПГ составила почти половину глобального роста, при этом Китай обогнал Корею и стал вторым крупнейшим импортером СПГ в мире после Японии.

Представление специалистов Международного газового союза (МГС – IGU) о ключевых событиях 2017 г. на газовых рынках показано на рис. 9.

Регион	Потребление	Цены на газ	Торговля – в среднем по региону			Инфраструктура
			Добыча	Импорт	Экспорт	
Африка	⬆️ 6,7%	-	⬆️ 8,6%	⬇️ -5,0%	⬆️ 8,9%	⬆️ FID СПГ проекта В Мозамбике
Азия	⬆️ 5,3%	⬆️ +1,1* (спот – Япония)	⬆️ 4,1%	⬆️ 10,0%	⬆️ 10,6%	⬆️ Новые СПГ заводы и терминалы Развитие в Китае
СНГ	⬆️ 6,3%	-	⬆️ 6,8%	⬆️ 6,9%	⬆️ 7,8%	⬆️ Пуск 1-очереди «Ямал-СПГ» (Россия)
Европа	⬆️ 6,1%	⬆️ +1,1* (NBP)	⬆️ 1,9%	⬆️ 12,0%	⬆️ 14,3%	⬆️ Развитие сети (TANAP)
Лат. Америка	⬆️ 0,4%	-	⬆️ 0,1%	⬇️ -7,7%	⬇️ -7,7%	⬆️ Нет ключевых событий
Бл. Восток	⬆️ 4,8%	-	⬆️ 4,1%	⬇️ -3,7%	⬆️ -0,1%	⬆️ Нет ключевых событий
Сев. Америка	⬇️ -0,8%	⬆️ +0,5* (Henry Hub)	⬆️ 0,5%	⬆️ 8,0%	⬆️ 16,5%	⬆️ СПГ-заводы в США и трансграничные трубопроводы

\* долл./млн. БТЕ

Источник: [31].

Рис. 9. Ключевые события глобального рынка газа в 2017 г.

Что же касается оценки специалистами МГС важнейших трансформаций газовых рынков в 2017 г., то они в целом совпадают с вышеприведенными представлениями об этих трансформациях специалистов Группы ВР. Однако специалисты МГС добавляют в их число и такие трансформации, как рост добычи природного газа в России (почти на 50 млрд куб. м); глобальный рост производства газа из нетрадиционных источников (на 10,8%) при снижении его добычи

из месторождений традиционного типа (на -0,5%); рост цен на газ на основных его региональных рынках (азиатском, европейском и северо-американском) [27].

Сводные данные по производству и потреблению природного газа в мире в 2010–2017 гг. представлены в таблице 1.

Таблица 1

**Производство и потребление природного газа в мире  
(млрд куб. м)**

Страны и регионы	2010 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	Годовые темпы роста		Доля в 2017 г.
					2017 г.	2006–2016 г.	
<b>Производство природного газа</b>							
США	575,2	740,3	729,3	734,5	1,0%	3,8%	20,0%
Канада	149,6	160,9	171,6	176,3	3,0%	-0,4%	4,8%
Австралия	54,0	76,0	96,4	113,5	18,0%	9,0%	3,1%
Норвегия	106,4	116,2	115,8	123,2	6,7%	2,8%	3,3%
Евросоюз	182,0	124,5	121,8	117,8	-3,1%	-5,3%	3,2%
<b>Страны ОЭСР, всего</b>	<b>1120,2</b>	<b>1271,1</b>	<b>1286,6</b>	<b>1313,6</b>	<b>2,4%</b>	<b>1,9%</b>	<b>35,7%</b>
Иран	150,1	191,4	203,2	223,9	10,5%	6,3%	6,1%
Катар	123,9	175,2	177,0	175,7	-0,5%	12,9%	4,8%
Сауд. Аравия	83,3	99,2	105,3	111,4	6,1%	4,2%	3,0%
<b>Бл. Восток, всего</b>	<b>48,6</b>	<b>608,4</b>	<b>630,8</b>	<b>659,9</b>	<b>4,9%</b>	<b>6,5%</b>	<b>17,9%</b>
Китай	96,5	135,7	137,9	149,2	8,5%	8,9%	4,1%
Россия	598,4	584,4	589,3	635,6	8,2%	-0,3%	17,3%
<b>Мир, всего</b>	<b>3169,3</b>	<b>3519,4</b>	<b>3549,8</b>	<b>3680,4</b>	<b>4,0%</b>	<b>2,2%</b>	<b>100,0%</b>
<b>Потребление природного газа</b>							
США	648,2	743,6	750,3	739,5	-1,2%	2,5%	20,1%
Канада	88,7	102,9	109,5	115,7	6,0%	2,5%	3,2%
Австралия	33,8	42,1	41,7	41,9	0,6%	4,9%	1,1%
Норвегия	4,1	4,5	4,4	4,5	3,8%	Менее 0,05%	0,1%
Евросоюз	521,0	417,7	448,8	466,8	4,3%	-1,3%	12,7%
<b>Страны ОЭСР, всего</b>	<b>1538,9</b>	<b>1601,4</b>	<b>1660,0</b>	<b>1677,6</b>	<b>1,3%</b>	<b>1,6%</b>	<b>45,7%</b>
Иран	150,6	191,9	201,4	214,4	6,8%	6,2%	5,8%
Катар	24,7	44,1	43,1	47,4	10,3%	8,3%	1,3%
Сауд. Аравия	83,3	99,2	105,3	111,4	6,1%	4,2%	3,0%
<b>Бл. Восток, всего</b>	<b>385,6</b>	<b>487,2</b>	<b>508,9</b>	<b>536,5</b>	<b>5,7%</b>	<b>5,9%</b>	<b>14,6%</b>
Китай	108,9	194,7	209,4	240,4	15,1%	13,7%	6,6%
Россия	422,6	409,6	420,2	424,8	1,4%	Менее 0,05%	11,6%
<b>Мир, всего</b>	<b>3175,9</b>	<b>3474,2</b>	<b>3574,2</b>	<b>3670,4</b>	<b>3,0%</b>	<b>2,3%</b>	<b>100,0%</b>

Источник: [22].

В 2018 г. развитие ситуации на **мировом рынке нефти** можно разделить на два больших этапа: рост цены в январе-октябре и падение в октябре-декабре. В целом же рынок нефти завершил год стремительным падением цен.

В числе основных причин роста цен на первом этапе аналитики называют [18]: действие Соглашения ОПЕК+; продолжавшийся рост спроса на нефть со стороны Китая (в январе 2018 г. Китай импортировал нефти на 20% больше, чем в прошлом году); введение США санкций против Ирана (в начале мая было объявлено о выходе США из соглашения, ограничивающего ядерный потенциал Ирана в обмен на снятие международных санкций). В результате всех этих и ряда других факторов 3 октября котировки достигли годового максимума, превысив 86 долл./барр. на ожиданиях жестких санкций против Ирана.

В течение второго этапа цена нефти упала с октябрьских максимумов на более чем 30 долл./барр. К середине третьей декады месяца

Таблица 2

**Производство и потребление нефти в мире (млн барр./сут.)<sup>1</sup>**

	2017 г.				2018 г.				IV кв. 2018 / IV кв. 2017, %
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	
<b>Производство нефти</b>									
ОПЕК	38,9	39,2	39,6	39,5	39,3	39,1	39,6	39,7	+0,7
в т.ч. – Сауд. Аравия	11,9	12,0	12,0	12,0	12,0	12,2	12,5	12,8	+6,7
США	12,7	13,0	13,1	14,1	14,4	15,1	16,0	16,2	+15,3
Россия	11,5	11,3	11,3	11,3	11,3	11,3	11,6	11,7	+3,9
<b>Мир</b>	<b>96,6</b>	<b>96,9</b>	<b>97,9</b>	<b>98,2</b>	<b>98,3</b>	<b>99,0</b>	<b>100,9</b>	<b>101,3</b>	<b>+3,1</b>
<b>Потребление нефти</b>									
Китай	12,5	12,6	12,2	12,7	12,7	13,0	13,1	13,3	+4,9
Европа (ОЭСР)	13,9	14,3	14,7	14,4	14,1	14,2	14,6	14,3	-0,7
США	19,8	20,3	20,2	20,5	20,6	20,6	20,9	20,9	+2,0
<b>Мир</b>	<b>96,7</b>	<b>98,0</b>	<b>98,3</b>	<b>98,7</b>	<b>98,3</b>	<b>98,7</b>	<b>99,8</b>	<b>100,1</b>	<b>+1,4</b>

Источник: по данным Аналитического центра при Правительстве РФ [19; 20].

<sup>1</sup> Следует отметить, что данные об объемах производства и потребления нефти, как и других энергоносителей, в материалах различных аналитических центров – Международного энергетического агентства, Управления энергетической информации США, Секретариата ОПЕК, Группы ВР и др. – различаются, причем зачастую достаточно сильно. Эти различия обусловлены тем, что соответствующие материалы базируются на разной методологии, альтернативных системах измерения, оперируют разной структурой энергопотребления и по-разному определяют «состав» отдельных источников энергии. Кроме того, отчетные данные периодически пересматриваются и уточняются по вновь выявленным обстоятельствам.

нефть марки Brent подешевела до 52 долл./барр., а цена нефти марки WTI опустилась к отметке 45 долл./барр. На 25 декабря февральский фьючерс на нефть Brent торговался на уровне 50,5 долл./барр.

Причин подобного падения было несколько. Во-первых, это более мягкий, чем ожидалось, вариант санкций против Ирана (исключение для ряда основных импортеров нефти из Ирана – Китая, Индии, Италии, Греции, Японии, Южной Кореи, Тайваня и Турции, – которые до марта 2019 г. могли покупать ее без санкций в ограниченном объеме). Во-вторых, замедление осенью роста спроса на нефть со стороны ее крупнейших потребителей — Китая и Индии. В-третьих, продолжение наращивания добычи нефти в США и рост ее коммерческих запасов в этой стране.

В начале декабря 2018 г. для стабилизации цен страны ОПЕК+ договорились сократить нефтедобычу с 1 января 2019 г. на 1,2 млн барр./сут. от уровня октября 2018 г.

При этом 0,8 млн барр./сут. сокращения объема добычи обеспечат страны ОПЕК, а 0,4 млн барр./сут. – другие участники соглашения, в том числе 228 тыс. барр./сут. – Россия<sup>1</sup>.

Сводные данные по производству и потреблению нефти в мире<sup>2</sup> в 2017–2018 гг. представлены в табл. 2, а динамика среднемесячных цен на нефть марок WTI и Brent – на рис. 10.

В январе 2019 г. цены на нефть перешли к росту, увеличившись относительно значений конца декабря 2018 г. на 15–20%. Ко второй половине января нефть марки Brent закрепилась выше отметки 60 долл./барр., а цена нефти марки WTI – выше 52 долл./барр. В февралю рост цен на нефть продолжился. Во второй половине месяца нефть марки Brent преодолела отметку 67 долл./барр., а цена нефти марки WTI достигла 57 долл./барр.

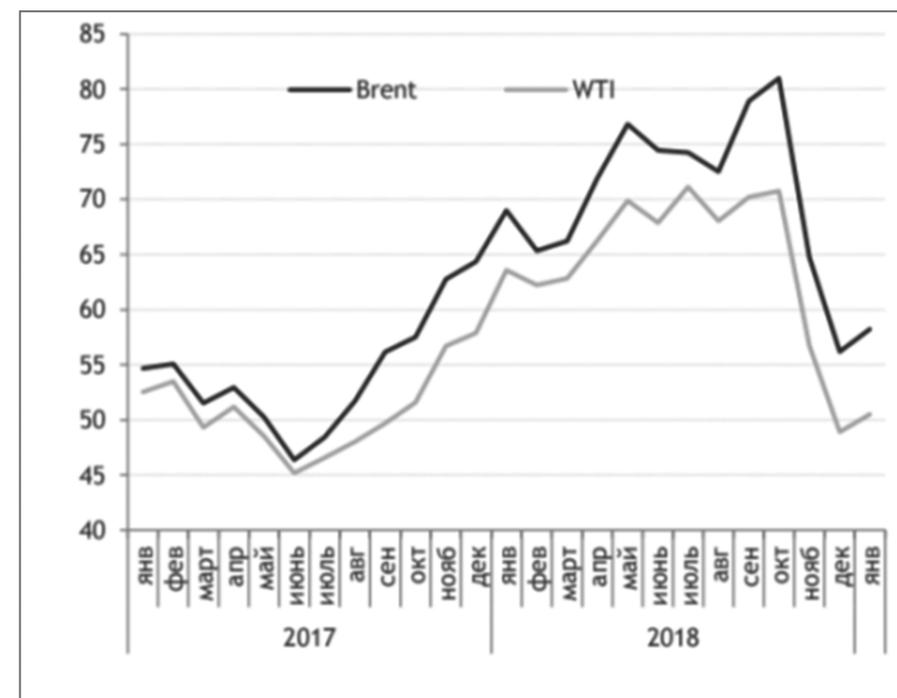
Однако уже 25 февраля цена на нефть марки Brent вновь снизилась до 64,92 долл./барр. На уровне 65–66 долл./барр. она держалась и все первые десять дней марта [16]. Котировки нефти марки WTI, превысив 57 долл./барр. к концу февраля, в первую декаду марта колебались в интервале 55,74–56,55 долл./барр. [17].

<sup>1</sup> К середине марта 2019 г. Россия сократила, по словам министра энергетики А. Новака, добычу нефти на 140 тыс. барр./сут. [14].

<sup>2</sup> Здесь и ниже, если не оговорено особо, понятие «нефть» включает в себя сырую нефть из традиционных и нетрадиционных (плотных формаций и низкопроницаемых коллекторов, нефтеносных песчаников Канады, сверхтяжелую нефть и битумы) источников; газовый конденсат и другие жидкие углеводороды, получаемые в процессе добычи, очистки и стабилизации природного газа; синтетическое жидкое топливо, полученное из угля и газа по технологиям «газ в жидкость» и «уголь в жидкость»; а также синтетическую (керогеновую) нефть из керогена горючих сланцев, биотопливо, другие виды жидкого топлива.

Как отмечают специалисты Аналитического центра при Правительстве РФ, важным фактором, поддержавшим рост цен на нефть в начале 2019 г., стала информация об активном сокращении объемов добычи нефти странами ОПЕК в соответствии с договоренностью в декабре 2018 г.

Кроме того, поддержку ценам на нефть оказало введение американских санкций против венесуэльской государственной нефтекомпания PDVSA и ожидание успеха в торговых переговорах США и Китая. При этом на рынке сохраняются опасения по поводу спроса на нефть из-за признаков замедления роста мировой экономики, что сдерживает дальнейший рост цен на нефть и влияет на ее волатильность. Давление на цены в эти месяцы оказывал и устойчивый рост коммерческих запасов нефти и нефтепродуктов в США [21].



Источник: [20], по данным Thomson Reuters, АЭИ США, МВФ и Всемирного банка.

Рис. 10. Среднемесячные цены на нефть марок WTI и Brent (долл./барр.)

Основными событиями на газовых рынках в 2018 г. и начале 2019 г. стали<sup>1</sup>:

<sup>1</sup> По данным МГС (IGU), МЭА, Минэнерго России и Аналитического центра при Правительстве РФ.

- закрепление США в роли не только крупнейшего в мире производителя природного газа, но и его нетто-экспортера (впервые за последние 60 лет нетто-экспортером они стали по результатам 2017 г.) с удвоением объемов экспорта СПГ;
- лидерство в мировом спросе на СПГ Азии: Япония, Р. Корея и Китай импортировали более половины всего произведенного СПГ в мире;
- наращивание опережающими темпами производства СПГ. Прирост мощности заводов по производству СПГ составил в 2018 г. 44 млрд куб. м, при этом объем незагруженных производственных мощностей достиг 26% (максимума в текущем десятилетии);
- превращение Китая в крупнейшего импортера природного газа (рост импорта почти на 50% по сравнению с 2017 г.);
- рост в 2018 г. экспорта российского газа более чем на 8% (до 243 млрд куб. м);
- выход на полную мощность завода по производству сжиженного газа проекта «Ямал-СПГ»;
- продление ПАО «Газпром» и OMV контракта на поставку газа в Австрию до 2040 г.;
- завершение строительства морской части «Турецкого потока» и начало строительства морской части «Северного потока – 2»;
- рост ежемесячных спотовых цен на европейских рынках в сентябре 2018 г. до пиковых значений в 9,52 долл./млн БТЕ (январь 2019 г. ~ 8,00 долл./млн БТЕ);
- рост среднегодовой цены на Henry Hub до 3,16 долл./млн БТЕ, против 2,99 в 2017 г. (январь 2019 г. ~ 3,40 долл./млн БТЕ);
- достижение спотовыми ценами на СПГ на азиатских рынках 4-летнего максимума в октябре 2018 г. – 11,40 долл./млн БТЕ (январь 2019 г. ~ 7,00 долл./млн БТЕ).

Определенные трансформации в 2017–2018 гг. произошли и на других энергетических рынках (угольных, электроэнергетических), но по своему воздействию на развитие глобальной энергетики они были существенно менее значимы, чем трансформации нефтегазовых рынков.

### **Заключение**

Дальнейшее развитие энергетических рынков и их трансформации ожидаются и в предстоящие годы. В частности, продолжающийся рост рынка СПГ окажет существенное влияние на торговые потоки, структуры ценообразования и глобальную газовую безопасность.

Именно эти трансформации в совокупности с достижениями научно-технического и технологического развития и ожидаемыми геополитическими сдвигами будут определять будущую картину глобальной энергетики.

Развитие науки, техники и технологий уже к началу текущего века открыли человечеству не только возможность эффективного использования в широких масштабах возобновляемых источников энергии, но и практически неограниченных объемов нетрадиционных ресурсов углеводородного сырья.

Эти же успехи, показав, что энергетический голод планете не грозит, привели как к снижению угроз энергетического дефицита, так и к необходимости переосмысления проблем и перспектив мирового энергетического баланса в целом.

Определяющим фактором грядущих изменений этого баланса и его структуры выступает, на наш взгляд, прежде всего технологический фактор, а именно: степень доступности и эффективности технологий, обеспечивающих разработку нетрадиционных ресурсов нефти и газа, использование возобновляемых источников энергии, рост эффективности использования энергии, формирование инновационной экономики, основанной на малозатратных нано-, био-, информационных, когнитивных и других подобных технологиях.

Уже сделанные научные и технологические достижения дают основание говорить об изменении самой энергетической философии. Время, когда наличие природных ресурсов позволяло их владельцу диктовать свои условия потребителям, ушло – если и не безвозвратно, то надолго. И лица, наделенные правом принимать решения, затрагивающие интересы и судьбы миллионов людей, должны не просто это понимать, но и действовать, исходя из этого понимания.

Кроме того, возможность эффективного использования ВИЭ и нетрадиционных углеводородов не только увеличивает общие ресурсы энергоносителей, но и кардинально меняет геополитическую ситуацию в мире, в частности – «расстановку сил» и деление государств на страны-экспортеры и страны-импортеры.

Это уже наблюдается в настоящее время на примере США с их сланцевой революцией.

### **Список литературы**

1. Глобальная система на переломе: пути к новой нормальности. Совместное исследование ИМЭМО РАН и Атлантического совета / пер. с англ. под ред. А. Дынкина, М. Барроуза. – М.: ИМЭМО РАН, 2016. – 32 с.

2. *Мастепанов А.М.* Глобальная энергетика и Россия: доклад на ежегодном форуме Клуба Ниццы // Сайт CLUB DE NICE Energie et Géopolitique. – Режим доступа: [http://www.clubdenice.eu/2009/Cpte\\_rendu\\_forum\\_2009.pdf](http://www.clubdenice.eu/2009/Cpte_rendu_forum_2009.pdf) (дата обращения: 01.03.2019).
3. *Мастепанов А.М.* Глобальная энергетика и Россия: российский взгляд из 2009 г. // Нефтяное хозяйство. 2010. № 3, Март. С. 36–41.
4. *Мастепанов А.М.* Глобальный рынок нефти в 2017–2018 гг.: итоги и прогнозы // Проблемы экономики и управления нефтегазовым комплексом. 2018. № 4. С. 8–25.
5. *Мастепанов А.М.* К вопросу о формировании внешней среды для перспективного развития мировой энергетики и ее нефтегазового сектора: доклад на научном семинаре «Экономика энергетике и окружающей среды» Московской школы экономики МГУ, 15 февраля 2018 г. // Сайт ГУ ИЭС. – Режим доступа: [http://www.energystrategy.ru/Docs/Mastepanov\\_txt\\_18-02-18.pdf](http://www.energystrategy.ru/Docs/Mastepanov_txt_18-02-18.pdf); [http://www.energystrategy.ru/Docs/Mastepanov\\_18-02-18.pdf](http://www.energystrategy.ru/Docs/Mastepanov_18-02-18.pdf) (дата обращения: 01.03.2019).
6. *Мастепанов А.М.* К вопросу о формировании внешней среды для перспективного развития мировой энергетике и ее нефтегазового сектора // Проблемы экономики и управления нефтегазовым комплексом. 2018. № 2. С. 5–15.
7. *Мастепанов А.М.* Мировая энергетика: основные итоги 2017 года // Проблемы экономики и управления нефтегазовым комплексом. 2018. № 10. С. 5–6.
8. *Мастепанов А.М.* Новая энергетическая картина мира и изменение приоритетов развития нефтегазовой отрасли: презентация доклада, сделанного 3 марта 2017 г. в РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, на заседании Секции нефти и газа РАЕН // Сайт ГУ ИЭС. – Режим доступа: [http://www.energystrategy.ru/Docs/03\\_03\\_17\\_Mastepanov.pdf](http://www.energystrategy.ru/Docs/03_03_17_Mastepanov.pdf) (дата обращения: 01.03.2019).
9. *Мастепанов А.М.* Основные тенденции технологического развития мировой энергетике как внешний фактор роста ТЭК России: доклад на Международном энергетическом форуме «Инновации. Инфраструктура. Безопасность» (Москва, 11 декабря 2018 г.) // Сайт ГУ ИЭС. – Режим доступа: [http://www.energystrategy.ru/Docs/11\\_12\\_2018\\_Mastepanov\\_report.pdf](http://www.energystrategy.ru/Docs/11_12_2018_Mastepanov_report.pdf); [http://www.energystrategy.ru/Docs/11\\_12\\_2018\\_Mastepanov\\_presentation.pdf](http://www.energystrategy.ru/Docs/11_12_2018_Mastepanov_presentation.pdf) (дата обращения: 05.03.2019).
10. *Мастепанов А.М.* Энергетическая ситуация в условиях новых вызовов и геополитических реалий: доклад на 3-й Российско-германской конференции «Через инновации к энергоэффективности» (Берлин, Marriott Hotel, 20 марта 2015 г.) // Сайт ГУ ИЭС. – Режим доступа: [http://www.energystrategy.ru/ab\\_ins/ies\\_news.htm](http://www.energystrategy.ru/ab_ins/ies_news.htm) (дата обращения: 01.03.2019).
11. *Мастепанов А.М.* L'énergie mondiale, les nouveaux défis dans les domaines de la géopolitique, des ressources, de la macroéconomie, de la technologie et de la société: доклад на ежегодном форуме Клуба Ниццы // Сайт CLUB DE NICE Energie et Géopolitique. – Режим доступа: [http://www.clubdenice.eu/2010/Cpte\\_rendu\\_FORUM\\_2010.pdf](http://www.clubdenice.eu/2010/Cpte_rendu_FORUM_2010.pdf) (дата обращения: 01.03.2019).
12. *Мастепанов А.М.* L'Energie mondiale face aux nouveaux défis: un ordre du jour pour les politiques et le monde des affaires: доклад на ежегодном форуме Клуба Ниццы // Сайт CLUB DE NICE Energie et Géopolitique. – Режим доступа: <http://www.clubdenice.eu/2014/Mastepanov> (дата обращения: 01.03.2019).
13. *Миллер А., Лукьянов Ф.* Отстраненность вместо конфронтации: постевропейская Россия в поисках самодостаточности, 2016. 32 с. [Без выходных данных.] // Сайт СПОП. – Режим доступа: [http://svop.ru/wp-content/uploads/2016/11/miller\\_lukyanov\\_rus.pdf](http://svop.ru/wp-content/uploads/2016/11/miller_lukyanov_rus.pdf) (дата обращения: 01.03.2019).
14. Россия вышла на сокращение добычи нефти в 140 тыс. баррелей в сутки // Сайт «Коммерсантъ». – Режим доступа: <https://www.kommersant.ru/doc/3915570> (дата обращения: 18.03.2019).
15. Современная мировая политика / под ред. Е.П. Бажанова; Дипломатическая академия МИД России. – М.: Дашков и К°, 2018.
16. Справочный портал «Калькулятор». – Режим доступа: <https://www.calc.ru/dinamika-Brent.html?date=2019-03> (дата обращения: 13.03.2019).
17. Справочный портал «Калькулятор». – Режим доступа: <https://www.calc.ru/dinamika-Wti>. (дата обращения: 13.03.2019).
18. Финтех-компания DTI Algorithmic. – Режим доступа: <https://blog.dti.team/neft-chto-viyalo-na-senu-v-2018-godu/> (дата обращения: 08.03.2019).
19. Энергетический бюллетень. Выпуск № 55, декабрь 2017 // Сайт Аналитического центра при Правительстве РФ. – Режим доступа: <http://ac.gov.ru/files/publication/a/15657.pdf> – (дата обращения: 8.03.2019).
20. Энергетический бюллетень. Выпуск № 68, январь 2019 // Сайт Аналитического центра при Правительстве РФ – Режим доступа: <http://ac.gov.ru/files/publication/a/20348.pdf> (дата обращения: 08.03.2019).
21. Энергетический бюллетень. Выпуск № 69, февраль 2019 // Сайт Аналитического центра при Правительстве РФ. – Режим доступа: <http://ac.gov.ru/files/publication/a/20892.pdf> (дата обращения: 08.03.2019).
22. BP Statistical Review of World Energy. June 2018. 67th edition. 54 p. // BP. – Access mode: <https://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/statistical-review-of-world-energy>. (date of treatment: 12.03.2019).
23. Energy in 2017: two steps forward, one step back / Презентация в ИМЭМО РАН главным экономистом Группы BP С. Дейлом Статистического обзора мировой энергетике – 2018 // Сайт ИМЭМО РАН. – Режим доступа: [https://www.imemo.ru/index.php?page\\_id=502&id=4362&p=&ret=740&year=2018&sem=404](https://www.imemo.ru/index.php?page_id=502&id=4362&p=&ret=740&year=2018&sem=404) (date of treatment: 08.03.2019).
24. Future Consensus Forum 2017: сб. матер. к Форуму / Future Consensus Institute, 2017. – 243 p.
25. Global CCS Institut – Access mode: <http://hub.globalccsinstitute.com/node/99431> (date of treatment: 05.03.2019).
26. Global Energy Trends, 2018 edition. A step backward for the energy transition? // Enerdata. – Access mode: <https://d1owejb4br3l12.cloudfront.net/sites/default/files/images/hausse-emissions-co2.png> (date of treatment: 16.03.2019).
27. Global Gas Report, 2018. Snam, International Gas Union, BCG. November 10, 2018 // IGU. – Access mode: <https://www.igu.org/publication/302124/31> (date of treatment: 09.03.2019).
28. IEA. – Access mode: <https://www.iea.org/topics/carbon-capture-and-storage/storage/> (date of treatment: 08.03.2019).
29. IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), 2005, IPCC special report on carbon dioxide capture and storage: prepared by Working Group III of the Intergovernmental Panel on Climate Change: Cambridge and New York, Cambridge University Press, 442 p.
30. International Energy Agency – Oil Market Report. 19 January 2018 // IEA. – Access mode: <https://www.iea.org/media/omrreports/fullissues/2018-01-19.pdf> (date of treatment: 16.03.2019).
31. Norway Diplomatic Forum – Oslo. Thursday, January 10, 2019. Presentation of Luis Bertrán Rafecas, Secretary General International Gas Union // IGU. – Access mode: [https://www.igu.org/sites/default/files/node-page-field\\_file/Diplomatic%20Gas%20Forum%20Oslo%20.pdf](https://www.igu.org/sites/default/files/node-page-field_file/Diplomatic%20Gas%20Forum%20Oslo%20.pdf) (date of treatment: 09.03.2019).
32. World Energy Outlook 2018. OECD/IEA, 2018. 645/661 p. // IEA. – Access mode: <https://webstore.iea.org/world-energy-outlook-2018> (date of treatment: 05.03.2019).